Lane Medical Library

Über den Einfluss von Schlaf, lokaler Wärme und Kälteapplication auf die motorische Funktion des Magens.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

Freitag, den 28. November 1902, Mittags 12 Uhr,

öffentlich vortragen wird

Helene Ziegelroth

approb. Ärztin

aus Potsdam.

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1902.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: Prof. Freiherr v. **Mering.**

Fraenkel,
d. Z. Decan.

Meinen Eltern!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153306_0127

Die physiologischen Vorgänge, welche den Schlaf herbeiführen, sind ihrem Wesen nach noch unbekannt. An Theorien über das Zustandekommen des Schlafes fehlt es nicht. Während einerseits angenommen wird, dass die Ursache des Schlafes die Ermüdung ist, welche nach einem Zeitraum ununterbrochener Thätigkeit im Grosshirn eintritt, glaubt man anderseits eine Aenderung der Blutcirculation als Ursache annehmen zu dürfen. Hierbei stritt man zunächst darum, ob Hyperaemie oder Anaemie im Gehirn des Schlafenden vorhanden wäre. Denn bei excessiver Blutfülle, wie bei übermässiger Blutarmut hatte man zwar nicht Schlaf, aber doch Benommenheit und Bewusstlosigkeit wahrgenommen.

Die alte Blumenbach'sche Beobachtung, dass während des Schlafes im Hirn Anaemie obwaltet, wurde durch Versuche einiger Autoren an trepanirten Thieren und Menschen bestätigt. Doch bleibt die Frage offen, ob diese Anaemie die Ursache oder die Folge des Schlafes ist.

Preyer stellte die Behauptung auf, der Schlaf werde durch die Anhäufung gewisser Auswurfstoffe im Blute und durch ihre Einwirkung auf das Grosshirn erzeugt. Demnach würde also der Schlaf, worauf auch einigermassen sein meist plötzlicher Eintritt deutet, eine Selbstvergiftung des Organismus darstellen.

Preyer, welcher jene Stoffe ponogene Substanzen benannte, gab an, durch Einverleibung von grösseren Gaben milchsauren Natrons in concentrirter, wässeriger Lösung bei

Thieren und Menschen das Gefühl der Ermüdung, Schläfrigkeit und auch einen dem natürlichen Schlaf ähnlichen oder identischen Zustand sehr häufig erzeugt zu haben. Auch dann trete in vielen Fällen Gähnen, Schläfrigkeit und Schlaf ein, wenn das Natriumlactat nicht als solches eingeführt werde, sondern nur die Bedingung für seine reichliche Bildung im Darmkanal gegeben sei, so nach Trinken höchst concentrischer Zuckerlösungen und nach reichlichem Genusse frischer, besonders aber saurer Milch oder süsser Molken.

Obgleich die Veränderungen im Organismus, deren Folge der Schlaf ist, noch vollkommen unaufgeklärt sind, unterliegt es keinem Zweifel, dass umgekehrt der Schlaf die verschiedensten physiologischen Vorgänge im Körper stark beeinflusst.

So ist durch eingehende Versuche festgestellt, dass während des Schlafes der Stoffwechsel allgemein verlangsamt ist, dass der Puls abfällt, die Temperatur um einige zehntel Grade absinkt, die Darmbewegungen langsamer werden, der Urin spärlicher, concentrirter und an Harnstoff ärmer ist, was nicht von der mangelnden Muskelbewegung während des Schlafes herrühren kann, da durch stärkere Muskelaction der Harnstoff nicht vermehrt wird. Es sind die Atemzüge langsamer, gleichmässiger, tiefer. Der Respirationsprocess ist im ganzen schwächer. Nach Angaben von Pettenkofer und Voit wird im Schlaf mehr Sauerstoff aufgenommen, während des Wachens dagegen mehr Kohlensäure ausgeatmet. Das Verhältniss des in der ausgeatmeten Kohlensäure enthaltenen Sauerstoffs zu dem eingeatmeten, der sogenannte Respirationsquotient $\frac{CO_2}{O_2}$ wäre demnach während des Schlafes kleiner als während des Wachens, woraus hervorgeht, dass im Schlaf nothwendig Sauerstoff im Körper angehäuft wird.

Dagegen nimmt man, dass die Verdauungsdrüsen während des Schlafes ungeschwächt ihrer Thätigkeit obliegen, ja nach Versuchen von Schüle sogar stärker arbeiten.

Die Frage, wie es sich mit der Motilität des Magens im Schlaf verhält, ist, soweit ich die Litteratur überblicken konnte, noch nicht in genügender Weise beantwortet.

Mit Rücksicht auf die praktische Wichtigkeit dieser Frage, habe ich auf Veranlassung meines hochverehrten Lehrers Herrn Professor v. Mering eine grössere Anzahl Versuche in dieser Richtung angestellt, welche weiter unten näher beschrieben werden sollen.

Bekanntlich besteht die Thätigkeit des Magens neben der sekretorischen in einer resorbtiven und motorischen. Von den genannten Functionen ist die Resorbtion von geringster Bedeutung; der Magen resorbirt nämlich, wie Prof. v. Mering nachgewiesen hat, keine irgendwie nennenswerten Mengen von Wasser. Denn aus einer Duodenalfistel fliesst alles Wasser, das in den Magen gebracht wird, nach kurzer Zeit wieder aus. Zucker, Dextrine, Peptone und Kochsalz in wässeriger Lösung, werden im Magen in nur mässiger Menge, Alkohol dagegen in hohem Maasse (etwa 50%) resorbirt.

Weit wichtiger ist die sekretorische Function des Magens, darin bestehend, dass die Drüsen desselben, angeregt durch den Reiz, welchen die Speisen hervorrufen, den sogenannten Magensaft secerniren.

Die weitaus grösste Bedeutung kommt jedoch der motorischen Thätigkeit des Magens zu.

In der Pathologie giebt es Fälle, bei denen der Chemismus des Magens in äusserster Weise darnieder liegt, ohne dass die Beschwerden der Patienten oder ihr Aussehen eine schwere Schädigung der Ernährung erkennen liessen. Wenn demnach die chemischen Functionen verhältnissmässig leicht compensirbar erscheinen, so muss die motorische Thätigkeit des Magens als für die ganze Oekonomie des Körpers unentbehrlich bezeichnet werden. Wenn der Magen seinen Inhalt nicht in den Darm überführen kann, so ist das Leben unmöglich; Fälle von Stenosirung des Pylorus bieten hierfür ein Beispiel.

Aufgabe der motorischen Function des Magens ist zunächst, die Speisen durch Hin- und Herbewegen gleichmässig mit dem Magensaft zu impraegnieren, sodann dieselben in den Darm weiter zu befördern. Ein unterstützendes Moment ist bereits in den Respirationsbewegungen gegeben, sowie in den dem Magen von andern Organen aus mitgeteilten Bewegungen. Welcher Art die eigentlichen Bewegungen des Magens sind, darüber gehen die Meinungen auseinander.

Nach v. Mering wird das Oeffnen und Schliessen des Pylorus auch noch reflectorisch durch den Füllungszustand des Dünndarm beeinflusst.

Zur Bestimmung der motorischen Kraft des Magens liegen eine Anzahl Methoden vor. Die älteste ist die von Leube. Dieselbe besteht in Darreichung einer Probemahlzeit, welche sich aus einem Teller Suppe, einem Beafsteak und einem Weissbrötchen zusammensetzt. Erwiess sich bei der nach sieben Stunden vorgenommenen Aushebung auch beim Nachspielen mit Wasser, der Magen als leer, so nahm Leube eine normale Digestionsdauer an.

Eine weitere Methode ist die von Klemperer.

Klemperer geht von der Erwägung aus, dass flüssige Fette vom Magen nicht resorbirt werden. Die Methode besteht in Folgendem: 100 g Olivenöl werden in den leeren oder reingespielten Magen durch die Sonde eingegossen. Nach zwei Stunden wird der Mageninhalt aspirirt und der Rest durch Nachspielen mit Wasser gewonnen. Das Oel wird vom Wasser im Scheidetrichter getrennt und gemessen. Das Deficit stellt die bereits in den Darm übergegangene Menge dar. Diese Methode bietet, wie leicht ersichtlich, grosse Schwierigkeiten in der Ausführung und wird vom Autor für die Praxis nicht empfohlen.

Ewald dagegen verwendet das Salol, einen chemischen Körper, welcher in alkalischen Medien in Salicylsäure und Phenol sich zersetzt, während er in saurer Lösung ganz unlöslich ist. Es wird demnach Salol im Magen nicht zersetzt, während im Darm mit seinem alkalischen Inhalt sofort die

Spaltung erfolgt, die dadurch nachweisbar wird, dass im Harn ein Umsetzungsproduct der Salicylsäure, die Salicylursäure auftritt. Aus der Zeit, die zwischen der Einnahme des Salols und der Nachweisbarkeit der Salicylursäure im Harn (Blaufärbung durch Eisenchlorid) verstreicht, macht Ewald Schlüsse auf die motorische Kraft des Magens. Wie ersichtlich, zeigt die Salolreaktion im Harn nur an, wann die erste Salolmenge in den Darm übertritt und sind quantitative Bestimmungen nicht gut damit anzustellen.

Neben den angeführten Methoden sind noch eine Anzahl anderer bekannt, die mehr oder weniger auf den gleichen Principien beruhen. Sie ermöglichen sowohl den Beginn der Entleerung des Mageninhaltes in den Darm festzustellen, als auch durch ihre Reactionsdauer motorische Insufficienz des Magens oder atonische und katarrhalische Zustände des Darmes anzuzeigen.

Aus den erwähnten Gründen konnten die genannten Methoden für meine Versuche nicht in Betracht kommen; da ich ja nachzuweisen beabsichtige, wieviel der genossenen Speisen unter bestimmten Bedingungen und nach einer gewissen Zeit der Magen im Stande ist, in den Darm zu befördern, resp. wie gross der noch im Magen befindliche Rückstand ist. Diesem Zweck entspricht nur nachfolgende auch bei meinen Versuchen angewandte Methode.

Es kommt hierbei ein Probefrühstück zur Verwendung bestehend, aus 50 gr. Weissbrod und einer Tasse Thee (250 cbcm). Fünf und fünfzig Minuten nach eingenommenem Frühstück erfolgt mittels Magensonde die Ausheberung des Magens, wobei möglichst viel exprimirt werden muss, der Rest wird durch sorgfältiges Nachspülen mit lauwarmen Wasser gewonnen. Die Spülflüssigkeit bleibt ca. eine Stunde stehen, während dieser Zeit setzen sich die gröberen Partikelchen zu Boden, die kleinsten dagegen bleiben im Spülwasser suspendirt. Hierauf wird die Spülflüssigkeit sorgfältig abgegossen und der exprimirten Masse hinzugefügt. Der so erhaltene Rückstand des Mageninhaltes wird nun in einer kleinen Por-

zellanschale auf einem Wasserbade eingedampft. Das Eindampfen der gesamten Spülflüssigkeit, (welche jedesmal 4—5 Liter beträgt) würde zu viel Zeit erforden, man sucht daher durch sorgfältiges Umrühren eine möglichst gleiche Verteilung der in der Spülflüssigkeit suspendirten Partikelchen herbeizuführen und verwendet dann den 10. Teil der Flüssigkeit zum Eindampfen. — Um nun beim Wägen der Rückstände ein möglichst genaues und einwandfreies Resultat zu bekommen, ist es notwendig dieselben vollkommen wasserfrei zu machen, was dadurch erlangt wird, dass die den Trockenrückstand enthaltenen Schalen nach dem Eindampfen auf dem Wasserbade so lange im Wärmeschrank einer Temperatur von 100 - 105° C ausgesetzt werden, bis Gewichtskonstanz erzielt ist, was in der Regel etwa vier Stunden in Anspruch nimmt.

Die in oben beschriebener Weise vorgenommenen Versuche wurden sämtlich bei horizontaler Rückenlage der Versuchsperson angestellt, da die Körperlage nicht ohne Einfluss auf die motorische Thätigkeit des Magens ist, wie Ogakow durch eingehende Untersuchungen nachgewiesen hat. Er fand, dass die günstigsten Bedingungen für die Motilität des Magens beim Liegen auf der rechten Seite gegeben sind, etwas weniger günstig beim liegen auf dem Bauche und bei horizontaler Rückenlage, noch weniger beim Stehen, Sitzen oder Liegen auf der linken Seite.

Die Gesamtzahl der an 4 Personen vorgenommenen Versuche beträgt 34, die derart verteilt sind, dass bei jeder Versuchsperson zwei Vorversuche zur Feststellung der normalen Magenthätigkeit vorgenommen wurden und zur weiteren Controle nach jedem Schlafversuch ebenso am Schluss der Versuchsreihe je ein Normalversuch.

Als grosse Schwierigkeit in der Ausführung der Versuche erwies sich, die Versuchsperson nach eingenommenem Probefrühstück in Schlaf zuversetzen. Mehr oder weniger gelang mir dies nur bei der ersten Versuchsperson, ohne dass ich genötigt war künstliche Mittel anzuwenden. Es

handelte sich um einen 24jährigen Hysterischen mit normaler Magenfunction.

Bei den übrigen 3 Versuchspersonen musste ich zu einem Narcoticum meine Zuflucht nehmen. Das Zweckentsprechendste schien das Chloralhydrat zu sein, dessen Wirkung auf den thierischen Organismus Liebreich zuerst untersucht hat.

Auf die Verdauung wirkt das Chloral nicht störend, in den meisten Fällen Appetit erregend; Erbrechen nach demselben tritt nur ausnahmsweise ein.

Es war somit ein schädigender respective günstiger Einfluss des Chloralhydrats auf die Magenthätigkeit nicht zu befürchten. Um jedoch in dieser Beziehung möglichst jede Fehlerquelle auszuschliessen, wurde abwechselnd das Chloral per os genommen und als Clysma applicirt.

Ergebniss der Versuche.

I. Versuchsperson.

a) Normalversuche.

Die Zahl derselben beträgt 7. Exprimirt wurden jedesmal 50—100 ccm. Der Trockenrückstand des Exprimirten schwankte zwischen 9,09 g und 13,63 g. Der Gesamtwert des Trockenrückstandes bewegte sich bei den einzelnen Versuchen zwischen 11,74 und 18,38 g; die maximale Differenz ist also 6,64 g. Die aus den Versuchen gezogene Durchschnittszahl der Gesamtwerte beträgt 15,63 g; d. h. es ergiebt sich nach der Vergleichung mit dem Gesamtwert des Trockenrückstandes eines Probefrühstücks — nach den Versuchen von Ogarkow beträgt dieser 34,75 g —, dass sich unter normalen Verhältnissen nach einer 55 Minuten langen Rückenlage 44,98% des Probefrühstücks im Magen noch befinden.

b) Versuche am Schlafenden.

Dieselben wurden derart ausgeführt, dass die Versuchsperson morgens $6^1/_2$ Uhr das gewöhnliche Spitalfrühstück

Milchkaffee und Weissbrot, einnahm, darauf unter Controle 3 Stunden spazieren gehen musste und dann das oben erwähnte Ewald'sche Probefrühstück bekam; nachdem ich mich zuvor durch Einführung einer Schlundsonde überzeugt hatte, dass der Magen leer war. Die Person musste nun horizontale Rückenlage einnehmen und erhielt die Weisung zu schlafen. Nach 20—25 Minuten war tiefer Schlaf eingetreten, den Beginn desselben genau festzustellen war mir trotz sorgfältiger Controle nicht möglich.

Resultate dieser 4 Versuche:

Die Menge der exprimirten Masse schwankte zwischen 80—120 ccm; der Trockenrückstand der Spülflüssigkeit zwischen 3,5 und 5,0 g. Der Gesamtwert der Trockenrückstände betrug bei

Versuch I: 19,52 g,
„ II: 16,17 „
„ III: 18,95 „
„ IV: 12,57 „.

Die maximale Differenz beträgt also 6,95 g, die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 16,3 g.

Ein Schluss aus diesen Versuchen zu ziehen dürfte verfrüht sein, umsomehr, da die Dauer des Schlafes hier nicht mit Sicherheit festzustellen war.

II. Versuchsperson.

a) Normalversuche.

Exprimirt wurden jedesmal 40—80 ccm. Der Trockenrückstand des Spülwassers schwankte zwischen 2,6 und 3,8 g. Der Gesamtwert des Trockenrückstandes betrug bei

Versuch I: 12,6 g,
„ II: 8,81 „
„ III: 12,56 „
„ IV: 12,0 „
„ V: 6,5 „
„ VI: 12,2 „.

Die maximale Differenz beträgt demnach 6,06 g, die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 10,74 g. Es wurden also 69,68% des Probefrühstücks in den Dünndarm befördert.

b) Versuche am Schlafenden.

Die Ausführung derselben geschah in der Weise, dass die Versuchsperson zunächst vor dem Probefrühstück 1,5 g Chloralhydrat bekam und zwar bei 3 Versuchen per os; bei den weiteren wurden 1,5 g Chloralhydrat in Wasser gelöst und als Clysma verabfolgt. Nach 20 Minuten war tiefer Schlaf eingetreten, Nach weiteren 40 Minuten wurde die Person geweckt und schlief unmittelbar nach eingenommenem Probefrühstück wieder ein. Das Resultat ist folgendes:

Exprimirt wurden 90—120 ccm.

Der Trockenrückstand des Spülwassers schwankte zwischen 1,6 und 2,8 g. Der Gesamtwert der Trockenrückstände betrug bei

Versuch	I:	12,24 g,
„	II:	9,0 „
„	III:	12,3 „
„	IV:	7,2 „
„	V:	12,29 „
„	VI:	9,0 „.

Die maximale Differenz beträgt 5,09 g, die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 10,33 g.

III. Versuchsperson.

a) Normalversuche.

Zahl 4, exprimirt wurden jedesmal 50—90 ccm. Der Gesamtwert der Trockenrückstände betrug bei

Versuch	I:	12,7 g,
„	II:	13,40 „
„	III:	15,3 „
„	IV:	12,2 „

Die maximale Differenz beträgt 2,6 g, die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 13,4. Der Trockenrückstand des Spülwassers schwankte zwischen 2,6 und 4,0 g. Es wurden 61,44% des Probefrühstücks aus dem Magen in den Dünndarm befördert.

b) Versuche am Schlafenden.

Die exprimirte Masse des Mageninhaltes betrug 70—95 ccm. Der Trockenrückstand der Spülflüssigkeit 2,0—3,8 g. Der Gesamtwert der Trockenrückstände betrug bei

Versuch I: 13,6 g,
„ II: 11,95 „.

Die maximale Differenz 1,65 g, die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 12,77 g. In den Dünndarm wurden 69,25% des Probefrühstücks befördert.

IV. Versuchsperson.

a) Normalversuche.

Exprimirt wurden 40—70 ccm, der Trockenrückstand der Spülflüssigkeit schwankte zwischen 1,5—2 g, die Gesamtwerte der Trockenrückstände betrug bei

Versuch I: 9,80 g,
„ II: 9,60 „.

Demnach ist die maximale Diffnrenz 0,20 g, die Mittelzahl der Gesamtwerte 9,7 g und die Menge des im Magen zurückgebliebenen Probefrühstücks 27,91%.

b) Versuche am Schlafenden.

Die Menge der exprimirten Masse betrug 40—90 ccm, der Trockenrückstand der Spülflüssigkeit schwankte zwischen 2,0 und 2,5 g, der Gesamtwert der Trockenrückstände betrug in

Versuch I: 10,2 g,
„ II: 9,30 „.

Die maximale Differenz beträgt 0,8 g. Die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 9,75 g. Demnach beträgt die Menge des in den Dünndarm beförderten Probefrühstücks 71,94%.

Zur Übersicht seien die gefundenen Werte noch einmal in folgender Tabelle angegeben:

Bedingungen des Versuches	Datum des Versuches	Menge des nach 55 Min. exprim. Mageninhaltes in ccm	Gesamtwerte des Trockenrückstandes in g	Mittelzahl der Gesamtwerte des Trockenrückstds. in g	Menge des im Magen zurückgeblieb. Teils des Probefrühstücks in Prozenten	Menge des aus dem Magen fortgeschafft. Teils des Probefrühstücks in Prozenten
I. Versuchspers.						
	6. Mai 02	60	18,38			
	10. „	80	18,37			
	13. „	50	12,84			
a)Normalversuch.	16. „	100	18	15,63	44,98	55,02
	20. „	70	17,40			
	23. „	90	12,70			
	25. „	60	11,74			
	27. „	110	19,52			
b) Versuche am	29. „	120	18,95			
Schlafenden	2. Juni 02	95	12,57	16,8	48,35	51,65
	6. „	80	16,17			
II. Versuchspers.						
a)Normalversuch.	10. „	50	12,7			
	13. „	70	13,40			
	16. „	90	15,3	13,4	38,56	61,44
	20. „	70	12,2			
b) Versuche am	25. „	95	13,6			
Schlafenden	6. Juli 02	70	11,95	12,77	36,75	63,75
III. Versuchspers.						
	9. August 02	70	12,6			
	10. „	80	12,56			
	11. „	50	12,00	10,78	30,32	69,68
a)Normalversuch.	17. „	40	12,2			
	10. Novbr. 02	60	6,5			
	14. „	40	8,81			
	13. August 02	90	12,24			
	14. „	95	9.0			
b) Versuche am	16. „	120	12,3	10,33	29,43	70,27
Schlafenden	7. Novbr. 02	80	7,2			
	18. „	90	9,0			
	29. „	100	12,29			
IV. Versuchspers.						
a)Normalversuch.	2. Dezbr. 02	40	9,80	9,7	27,91	72,09
	6. „	70	9,60			
b) Versuche am	8. „	40	9,30	9,75	28,06	71,94
Schlafenden	10. „	90	10,2			

Welche Schlüsse sind aus den gefundenen Werten zu ziehen? Fassen wir zunächst die Resultate der Normalversuche näher ins Auge, so ergiebt sich daraus die Thatsache, dass die motorische Funktion des Magens physiologischen Schwankungen unterworfen ist, und dass die Grenzen derselben unter gleichen Bedingungen individuelle Unterschiede aufweisen. Letzteres lässt sich leicht aus den mehr oder weniger grossen Differenzen der anatomischen Beziehungen des Magens zu den Nachbarorganen, erklären.

Betrachten wir ferner das Ergebniss der Einwirkung des Schlafes auf die motorische Magenfunktion, so finden sich auch hier die oben erwähnten Schwankungen und von besonderen Interesse ist, dass sich die hier gefundenen Werte in den Grenzen der bei den Normalversuchen sich ergebenden Werte bewegen; Gesetzmässige grössere oder geringere Unterschiede nach einer ganz bestimmten Richtung sind nicht zu constatiren, was wohl zu dem Schluss berechtigt, dass der Schlaf keinen günstigen oder ungünstigen Einfluss auf die Motilität des menschlichen Magens ausübt. Immerhin dürfte dieses Resultat von gewisser praktischer Bedeutung sein, als es darauf hinweist, dass die allgemein angenommenen schädigenden Einflüsse des längern Schlafens nach dem Essen, oder die Unbekömmlichkeit reichlicher Abendmahlzeiten nicht in dem Schlaf als solchen, sondern in andern Ursachen zu suchen ist.

Als Abschluss dieser Versuchsreihe möge noch das Resultat erwähnt sein, welches Schüle aus seinen 1895 gemachten Versuchen, die das gleiche Thema behandeln, zieht. „Die Motilität des Magens zeigte eine deutliche wenn auch nicht sehr erhebliche Veränderung der Energie". — Schüle schloss aus der Menge des exprimirten Mageninhaltes auf die motorische Kraft des Magens und fand:

1. Dass nach dem Schlaf die Gesamtacidität vermehrt war, was er auf ein längeres Verweilen der Speisen im Magen, als deren Folge eine Reizung des secernirenden Parenchyms anzusehen sei, zurückführt.

2. Das mehr Mageninhalt exprimirt wurde als bei ruhender Lage ohne Schlaf. —

Die Beobachtung, dass nach den Schlafversuchen mehr Mageninhalt exprimirt wurde, als bei den Normalversuchen, konnte auch ich mit wenigen Ausnahmen bei allen meinen Versuchen beobachten. Den Grund dieser nicht uninteressanten Thatsache lasse ich dahingestellt sein. Mir erscheint daher die von Schüle angewandte Versuchsmethode nicht ganz einwandsfrei, da ich mich mehrfach überzeugen könnte, dass die Menge des Exprimirten keine Schlüsse auf den Gesamttrockenrückstand ziehen liess, insofern als das Exprimirte nicht immer die gleiche Consistenz aufwies. Zweifellos bietet nur der Gesamttrockenrückstand ein Maass für die Menge des von dem Magen in den Dünndarm übergeführten Probefrühstücks.

Eine zweite Versuchsreihe soll zeigen, welchen Einfluss Wärme und Kälte auf die motorische Magenfunktion hat. Bevor ich jedoch näher darauf eingehe, seien einige Thatsachen erwähnt, welche darthun, wie die lokale Wärme und Kälteeinwirkung auf den Organismus wirkt.

Wird an einer Körperstelle eine Temperatur applicirt, welche wesentlich niedriger ist als die Hauttemperatur, so ist als die unmittelbare Folge dieser Reizwirkung eine an der Applicationstelle stattfindende Contraction der Gefässe als Effect des Körperreizes auf die Vasoconstrictoren. Die Contraction kann so stark werden, dass ein völliges Verschwinden des Gefässlumens eintritt. In Folge dieser Contraction muss es natürlich zu einer Verdrängung des Blutes, zu lokaler Anaemie und Abkühlung kommen.

Es ist selbstverständlich, dass mit den Vasoconstrictoren auch gleichzeitig die Dilatatoren erregt werden, da sie sich ja an Ort und Stelle gemeinsam vorfinden. Die Contraction der Gefässe ist nur ein Zeichen des Überwiegens der Constrictoren. Dieses Verhalten der Gefässe zeigt sich jedoch nur bei Anwendung kurzer thermischer Reize.

Lokale Hitzewirkung, die Einwirkung von Temperaturen, welche wesentlich höher sind als die der Körperoberfläche, äussert sich zunächst ebenfalls in einer starken Contraction der getroffenen Gefässe, hier kommt es gleichfalls zu einer Dilatation, welche bei Steigerung und Ausdehnung der Wärmeapplication bis zu einer maximalen Dilatation mit völliger Erschlaffung der Gefässe fortschreitet.

Ebenso bringen thermische Reize, Kälte sowohl als Wärme Veränderungen in der Gesamtinnervation hervor. Die Veränderungen äussern sich an der Contactstelle, d. h. an demjenigen Körperteil, welcher von dem thermischen Reiz getroffen wird, ferner in den sensiblen Bahnen, im Centralnervensystem und in allen zu diesen in Beziehung stehenden motorischen und trophischen Fasern.

Waller applicirte Eis auf den Nervus ulnaris längs seines Verlaufes am Ellbogengelenk und fand, dass im ganzen Verästlungsgebiet der Nerven zuerst Hyperaesthesie auftrat, dass jedoch diese alsbald einer Anaesthesie Platz machte. Helmholz fand, dass in einem abgekühlten Nerven die Fortleitungsgeschwindigkeit um das Zehnfache vermindert wird. Winternitz, der auch die Effecte von örtlicher Wärmeapplication eingehend prüfte, kam zu dem Resultat, dass auch flüchtige Wärmeapplicationen die Innervation steigern, länger dauernde Wärmeeinwirkung hebt wohl die Sensibilität nicht auf, setzt diese jedoch bis zu einer gewissen Grenze herab.

Meine Versuche über die Einwirkung von Kälte und Wärme auf die Magenmotilität zeigten folgende Resultate:

I. Normalversuche.

Solche vorauszuschicken war auch hier wieder notwendig, um überhaupt vergleichende Resultate zu erzielen.

Der Trockenrückstand der Spülflüssigkeit schwankte zwischen 4,80 und 8,2 g. Der Gesamtwert des Trockenrückstandes bewegte sich bei den einzelnen Versuchen zwischen 73,4 und 16,05 g, die maximale Differenz ist demnach, 4,0 g.

Die aus den Versuchen gezogene Durchschnittszahl der Gesamtwerte beträgt 9,77 g. Es sind also 72 % des Probefrühstüchs in den Dünndarm befördert werden.

II. Versuche mit Wärmeeinwirkung.

Die Ausführung derselben geschah derart, dass die Versuchsperson während 55 Minuten nach eingenommenem Probefrühstück in horizontaler Rückenlage verblieb, auf die Magengegend wurde ein Thermophor applicirt, welcher dadurch stundenlang Wärme erzeugt, dass in ihm befindliches Natriumthiosulfat in heissem Wasser gelöst, beim Wiederauskrystallisiren Wärme abgiebt.

Der Trockenrücksland der Spulflüssigkeit wechselte zwischen 4,0 und 8,4 g. Der Gesamtwert der Trocken betrug bei

Versuch I : 21,5 g
„ II : 17,5 „
„ III : 20,0 „
„ IV : 18,8 „

Die maximale Differenz beträgt hiernach 4,0 g, die Durchschnittszahl der Gesamtwerte 19,4 g. Es sind in den Dünnndarm 44,17 % des Frühstücks übergeführt worden.

III. Versuche mit Kälteeinwirkung.

Hier wurde anstatt des erwähnten Thermophores ein Eisbeutel verwandt.

Der Trockenrückstand der Spülflüssigkeit schwankte zwischen 4,0 und 7,8 g. Der Gesamtwert der Trockenrückstände betrug bei

Versuch I : 23,4 g
„ II : 16,1 „
„ III : 17,6 „
„ IV : 18,1 „

Demnach ist die maximale Differenz 7,3 g, die Mittelzahl die Gesamtwerte 18,8 g und die Menge des im Magen zurückgebliebenen Probefrühstücks 54,10 %.

Zur Uebersicht seien die gefundenen Werte noch einmal in folgender Tabelle angegeben:

Bedingungen des Versuches	Datum des Versuches	Menge des nach 55 Min exprim. Mageninhaltes in ccm	Gesamtwerte des Trockenrückstandes in g	Mittelzahl der Gesamtwerte des Trockenrückstds. in g	Menge des im Magen zurückgeblieb. Teils des Probefrühstücks in Prozenten	Menge des aus dem Magen fortgeschafft. Teils des Probefrühstücks in Prozenten
Normalversuche	25. Juli 02	110	22,6	20,99	60,40	39,60
	27. „ „	105	21,9			
	3. Aug. „	90	20,85			
	19. „ „	100	18,6			
Versuche mit Thermophor	31. Juli 02	120	2,5	19,4	55,83	44,17
	1. Aug. „	60	17,5			
	8. „ „	90	20,0			
	14. „ „	100	18,1			
Versuche mit Eisbeutel	5. Aug. 02	80	23,4	18,8	54,10	45,90
	7. „ „	40	16,1			
	12. „ „	70	17,6			
	21. „ „	60	18,1			

Vergleicht man die gefundenen Werte dieser letzten Versuche, so fallen zuerst wieder Schwankungen auf, wie sie schon früher zu verzeichnen waren*).

Die Durchschnittszahl der Gesamtwerte ist bei den Versuchen mit Eisapplication am niedrigsten, bei denen mit Wärmeeinwirkung kleiner als bei den Normalversuchen. Man könnte somit leicht zu dem Schluss kommen, dass Wärme sowohl als auch Kälte und letztere in etwas höherem Grade, die Energie der motorischen Kraft des Magens erhöhen. Vergleicht man dagegen die Zahlen der Einzelwerte, so muss zugegeben werden, dass die Schlussfolgerung nicht einwands-

*) Toop, welcher Selbstversuche über den Einfluss der Atmung und der Bauchpresse auf die motorische Function des Magens ausführte, hatte gleich Schwankungen aufzuweisen.

frei ist. Es finden sich nämlich bei der II. und III. Versuchsanordnung Zahlen, die sich mehr oder weniger mit denen der Normalversuche decken; bei der III. sogar ein Wert (23,4 g), der die grösste Ziffer der Normalversuche (22,6 g) übertrifft, während die übrigen Zahlen allerdings durchwegs merklich kleiner sind. Ein geringer Unterschied zu Gunsten thermischer Einflüsse ist allerdings nicht ganz von der Hand zu weisen, doch ist es mindestens ebenso wahrscheinlich, dass diese geringen Differenzen noch in die Grenzen der nicht völlig auszuschliessenden Fehlerquellen fallen.

Soviel dürfte jedenfalls gewiss sein, dass, wenn überhaupt Abkühlung oder Erwärmung einen Einfluss auf die motorische Magenfunctionen ausüben, dieses nur einen ausserordentlich kleinen Umfang annehmen kann.

Micheli kommt in seiner Arbeit zu dem Schluss: „Kalte und warme Umschläge setzen die Motilität des Magens herab“. —

In einer Arbeit Fleischers dagegen heisst es: „Die heissen Breiumschläge (gleich nach dem Essen der Probemahlzeit auf die Magengegend ca. 5—6 Stunden applicirt) kürzten die Verdauungszeit ca. um eine Stunde ab (bei einer Verdauungszeit von $5^1/_2$—7 Stunden) — durch Kälte (Application eines Eisbeutels) ist dagegen die Zeit der Verdauung nicht alterirt.“ Fleischer ging von der bekannten Beobachtung aus, dass bei Patienten, welche wegen ulcus ventriculi heisse Breiumschläge bekommen, eine Reihe nervöser und dyspeptischer Beschwerden, über welche sie oft Stunden lang nach dem Essen zu klagen gehabt hatten, schnell verschwinden oder wenigstens bedeutend abgekürzt werden. Dieser Erfolg wird vielfach darauf zurückgeführt, dass vielleicht eben unter dem Einfluss der Wärme die Verdauungsvorgänge schneller ablaufen, der Magen also in kürzerer Zeit wieder leer wird und so die Beschwerden nachlassen. Andere nehmen an, dass die lokale Wärmeapplication bei ulcus ventriculi durch Herabsetzung der Sensibilität der Magennerven

wirkt. Meine Versuche dürften als eine Bestätigung dieser Auffassung anzusehen sein.

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchungen kurz zusammen, so ergiebt sich folgendes:

Der Schlaf — lokale Wärme, sowie Kälteapplication haben keinen Einfluss auf die motorische Magenthätigkeit.

Zum Schluss erübrigt mir die angenehme Pflicht, Herrn Professor von Mering für die gegebene Anregung zu dieser Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Litteratur.

v. Mering, Lehrbuch der innern Medicin.
Berliner kl. Wochenschrift, 1882 No. 7.
Therapentische Monatshefte 1888 No. 8.
Berliner kl. Wochenschrift 1896 No. 50.
Deutsche med. Wochenschrift No. 31—34.
Centralblatt für die med. Wissenschaft 1875.
Therapeutische Monatshefte 1893.
Bernstein, Lehrbuch d. Physiologie.
Monatsberichte d. Kgl. Akademie.
Die Wissenschaften, Berlin 1869.
Lehrbuch die Hydrotherapie von Prof. Winternitz.
Nothnagel, XVI Magenkrankheiten.

Lebenslauf.

Ich, Helene Ziegelroth, wurde am 10. Februar 1870 in Warschau geboren. Nachdem ich meine früheste Kindheit dort verlebt hatte, besuchte ich die höhere Mädchenschule in Samter (Provinz Posen), später in Schwedt a. O. Im Frühjahr 1897 begann ich mein medizinisches Studium in Zürich, daselbst legte ich vor der eidgenössischen Prüfungskommission das schweizer Maturitätsexamen ab. Nachdem ich die naturwissenschaftliche und anatomisch-physiologische Vorprüfung bestanden hatte, verblieb ich noch ein weiteres Semester — bis August 1900 — in Zürich. Durch den Bundesrathsbeschluss vom Juni 1900 wurde mir die Möglichkeit gegeben das Studium in der Heimat zu Ende zu bringen. Ich legte darauf hin am 3. November 1900 das Physikum an der Universität zu Halle a. S. ab und studirte daselbst die folgenden 3 Semester bis März 1902. Am 12. November 1902 beendigte ich das Staatsexamen und bestand am 25. November das Rigorosum zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde.